

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° d publication :

2 351 810

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑦

N° 77 15420

⑤4 Pneumatique à carcasse radiale à longévité accrue.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.²). B 60 C 9/18.

②2 Date de dépôt 18 mai 1977, à 16 h 30 mn.

③3 ③2 ③1 Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée au Japon le 19 mai 1976,
n. 56.629/1976 au nom de la demanderesse.*

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 50 du 16-12-1977.

⑦1 Déposant : Société dite : BRIDGESTONE TIRE COMPANY LIMITED, résidant au Japon.

⑦2 Invention de : Kazuo Koyama, Yukihiro Kamiya, Shuichi Watanabe et Yoshiaki Ishikawa.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Harlé-et Léchopiez.

La présente invention concerne un pneumatique à carcasse radiale à longévité accrue.

Depuis bien des années, on utilise largement le pneumatique radial, dont la carcasse comporte des nappes ou plis de cordes disposés sensiblement radialement sur le pneumatique et qui comprend une ceinture stratifiée formée de plusieurs nappes à cordes sécantes, entourant la carcasse pour renforcer le pourtour du pneumatique en supportant les composantes circonférentielles de la pression de gonflage. Une telle ceinture de pneumatique doit généralement avoir une grande rigidité.

Toutefois, à mesure que la rigidité de la ceinture augmente, les efforts cisailants qui s'exercent entre les plis stratifiés sur les bords de la ceinture deviennent plus importants, ce qui tend à réduire la longévité du pneumatique.

En conséquence, il faut que la ceinture ait une grande rigidité pour supporter les efforts engendrés par l'air comprimé contenu dans le pneumatique et, simultanément, il importe qu'elle présente sur ses bords, plutôt qu'une grande rigidité, des caractéristiques de nature à réduire les efforts cisailants qui apparaissent entre les plis stratifiés. Autrement dit, la ceinture doit avoir des caractéristiques différentes dans sa zone médiane et sur ses bords.

Or, on n'a jamais proposé jusqu'à présent un pneumatique radial dont la ceinture ait des caractéristiques de rigidité conformes à ces impératifs.

En conséquence, la présente invention a pour but de proposer un pneumatique radial comportant une ceinture dotée de caractéristiques différentes dans sa zone centrale et dans ses zones marginales, pour supporter les efforts verticaux engendrés par l'air de gonflage et éviter des ruptures marginales, afin d'augmenter le temps de service du pneumatique.

Le pneumatique selon l'invention comportant, pour renforcer son pourtour, une ceinture stratifiée, formée de plusieurs plis à cordes sécantes, qui entoure une carcasse dont les plis présentent des cordes sensiblement radiales, est caractérisé en ce que la ceinture comprend un revêtement de caoutchouc ayant un module à 100% d'allongement supérieur à 70 kg/cm² dans la zone médiane de la ceinture, définie par un rapport $\frac{a}{c}$ supérieur ou égal à 0,85 et inférieur ou égal à 0,95, a étant la largeur de

ladite zone médiane et c la largeur globale de la ceinture, et un revêtement de caoutchouc ayant un module à 100% d'allongement inférieur à 40 kg/cm² dans les zones marginales restantes de la ceinture.

5 On comprendra mieux les buts et avantages de l'invention d'après la description qu'on va maintenant donner en se référant aux dessins annexés, sur lesquels:

Fig.1 est une représentation graphique de la distribution des efforts verticaux appliqués par l'air comprimé de gonflage
10 à la ceinture d'un pneumatique radial;

Fig.2 est une représentation graphique de la relation entre les efforts cisailants engendrés sur les bords de la ceinture et le module à 100% d'allongement des revêtements de caoutchouc de la ceinture, et

15 Fig.3 est une représentation graphique des relations entre le module à 100% d'allongement des revêtements de caoutchouc et le pourcentage d'allongement à la rupture et à la charge de rupture.

Les auteurs de l'invention ont soumis des pneumatiques à
20 des essais variés pour étudier la distribution des efforts verticaux sur la largeur de pneumatiques gonflés. Chacun des pneumatiques considérés ici comporte une ceinture, formée de deux nappes caoutchoutées à cordes sécantes inclinées à 15° environ sur la médiane circonférentielle du pneu, destinée à renforcer le pour-
25 tour du pneu. La figure 1 présente à titre d'exemple des résultats d'essai et indique la distribution des efforts verticaux σ_x engendrés par l'air de gonflage entre le milieu et le bord de la ceinture en fonction du rapport $\frac{a}{c}$, a étant la largeur de la zone médiane et c la largeur globale de la ceinture. Il ressort
30 clairement de la figure 1 que la zone médiane d'une ceinture à rapport $\frac{a}{c}$ de 0,85 à 0,95 supporte au moins 93% de l'ensemble des efforts verticaux.

En vue d'étudier les effets exercés par les caractéristiques physiques du caoutchouc de revêtement des plis de la ceinture, et notamment par le module à 100% (ou contrainte de traction)
35 à 100% d'allongement, appelé ci-après plus brièvement "module", sur la rigidité de la ceinture, les inventeurs ont étudié les efforts cisailants engendrés sur les bords de ceintures toutes formées de deux plis à cordes sécantes inclinées à 18° environ
40 sur la médiane circonférentielle du pneu. Comme le montrent les

résultats d'essais présentés par la figure 2, il faut qu les ceintures aient un module supérieur à 70 kg/cm² pour être dotées de la rigidité normale nt requise.

La figure 3 indique les résultats d'autres essais, portant sur les relations entre l'allongement et la rupture E_B et la charge de rupture T_B et le module du caoutchouc de revêtement. Ces essais révèlent que, quand le module est supérieur à 70 kg/cm², l'allongement à la rupture E_B et la charge de rupture T_B diminuent rapidement, tandis que quand ce module est inférieur à 40 kg/cm² l'allongement E_B et la charge de rupture T_B sont plus élevés.

Compte-tenu de ces résultats, le pneumatique selon l'invention comporte, dans la zone médiane de la ceinture, du caoutchouc de revêtement à module supérieur à 70 kg/cm², apportant à la ceinture la majeure partie de la rigidité nécessaire, et dans les zones marginales de la ceinture, du caoutchouc de revêtement à module inférieur à 40 kg/cm² ayant un allongement à la rupture E_B et une charge de rupture T_B élevés pour réduire les efforts cisailants engendrés sur les bords de la ceinture afin d'augmenter la longévité en dotant la ceinture d'une rigidité suffisante.

Selon la présente invention, on applique le caoutchouc de revêtement à module dépassant 70 kg/cm² sur la zone médiane des plis de la ceinture parce qu'un caoutchouc de revêtement à module inférieur ne conférerait pas à la ceinture la rigidité requise. Il est préférable d'utiliser à cette fin un caoutchouc dont le module soit élevé, sans dépasser 120 kg/cm².

Selon la présente invention, le caoutchouc de revêtement à appliquer sur les zones marginales des plis de la ceinture doit avoir un module inférieur à 40 kg/cm². Si ce module est plus élevé, les efforts cisailants apparaissant sur les bords de la ceinture ne sont pas atténués. Normalement, on utilise à cette fin un caoutchouc d'un module de 10 à 40 kg/cm², doté d'une forte résistance à la rupture.

Comme noté plus haut, on utilise dans le pneumatique selon l'invention des caoutchoucs de revêtement ayant des modules différents au milieu et sur les bords des plis de ceinture du pneu pour améliorer la rigidité de la ceinture sans augmenter les efforts cisailants sur les bords de la ceinture.

Pratiquement, l'épaisseur de caoutchouc de revêtement peut être de 0,7 à 1,2 mm. Dans la mise en oeuvre de l'invention, il est normal ment préférable de donner aux cordes de la ceinture

des inclinaisons de 10 à 30°.

Il est préférable de donner la composition suivante au caoutchouc destiné à revêtir la zone médiane de la ceinture du pneu selon l'invention.

| | | | |
|----|----------------------------------------------|-------------------------|--|
| 5 | | <u>Parties en poids</u> | |
| | Caoutchouc naturel | 100 | |
| | Carbon black | 60 | |
| | Huile aromatique | 2 | |
| | Adhésifs | 2 | |
| 10 | Agent de protection contre le vieillissement | 1 | |
| | Blanc de zinc | 7 | |
| | Accélérateur de vulcanisation | 0,8 | |
| | Soufre | 5 | |

15 Le caoutchouc ayant la composition ci-dessus, dit ci-après "caoutchouc A", a un module de 72 kg/cm².

D'autre part, la composition suivante est préférable pour le caoutchouc destiné à revêtir les zones marginales de la ceinture du pneumatique selon l'invention.

| | | | |
|----|----------------------------------------------|-------------------------|--|
| 20 | | <u>Parties en poids</u> | |
| | Caoutchouc naturel | 100 | |
| | Carbon black | 60 | |
| | Huile aromatique | 5 | |
| | Adhésifs | 2 | |
| 25 | Agent de protection contre le vieillissement | 1 | |
| | Blanc de zinc | 7 | |
| | Accélérateur de vulcanisation | 0,6 | |
| | Soufre | 3 | |

30 Le caoutchouc ayant cette composition, dit ci-après "caoutchouc B", a un module de 35 kg/cm².

En vue de déterminer le comportement en service des pneus selon l'invention, les inventeurs ont fabriqué, en tant que première réalisation de l'invention, des pneus de type

35 "10.00R20" comportant, pour le renforcement périphérique, une ceinture à plis qui présente une zone centrale, définie par un rapport $\frac{a}{c}$ de 0,88, en caoutchouc A de 1 mm d'épaisseur et des zones marginales en caoutchouc B, aussi de 1 mm d'épaisseur. On a pressé ces pneus contre un tambour d'essai tournant à une vitesse péri-

On a en outre fabriqué des pneumatiques de type "1000R20, 14PR", selon une seconde réalisation de l'invention, à revêtement en caoutchoucs A' et B ayant tous deux 1 mm d'épaisseur, les caoutchoucs A' ayant une composition leur conférant un module de 75 kg/cm², un peu supérieur à celui du caoutchouc A. On a équipé de ces pneus toutes les roues de camions à huit roues. Au bout de 30 000, 40 000 et 60 000 km parcourus par ces camions sur des routes pavées, à une vitesse moyenne de 80 km/h, sous une charge égale à 130% de la charge suivant la Norme Industrielle Japonaise, on a mesuré les défauts apparus sur les bords des ceintures des pneumatiques, pour mesurer la longévité des pneumatiques d'après l'importance des ruptures. Le tableau 2 indique les indices de longévité des pneumatiques selon la seconde réalisation, rapportés à ceux de pneus étalons 2 comportant au milieu et sur les bords des ceintures le même revêtement de caoutchouc ayant un module de 75 kg/cm², et ceux de pneus de référence de deux types 3 et 4, à caoutchoucs de revêtement respectifs de compositions différentes.

TABLEAU 2

| | Pneus étalons 2 | Pneus de référence 3 | Pneus de référence 4 | Pneus selon la 2ème réalisation |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 20 | Module du caoutchouc de revêtement: | | | |
| 25 | dans la zone médiane de la ceinture (kg/cm ²) | | | |
| | 75 | 65 | 62 | 75 |
| 30 | Module du caoutchouc de revêtement dans les zones marginales de la ceinture (kg/cm ²) | | | |
| | 75 | 43 | 35 | 35 |
| | Parcours de 30 000 km | 100 | 92 | 85 |
| | | | | 190 |
| | Parcours de 40 000 km | 100 | 90 | 73 |
| | | | | 230 |
| 35 | Parcours de 60 000 km | 100 | 90 | 75 |
| | | | | 230 |

Il ressort clairement du tableau 2 que les pneumatiques selon l'invention ont une longévité supérieure à celles des pneumatiques étalons et de référence, à ceintures en des caoutchoucs de revêtement dont les modules sont mal adaptés aux conditions

auxquelles doivent répondre les ceintures, et que cette supériorité augmente avec la distance parcourue.

On peut donc conclure que les pneumatiques à carcasse radiale selon l'invention ont une longévité très supérieure à celles des pneus existants et présentent un grand intérêt pratique.

Il va sans dire qu'on pourra apporter aux réalisations décrites à titre d'exemples toutes modifications et variantes rentrant dans le cadre défini par les revendications ci-dessous.

-REVENDICATIONS-

1. Pneumatique à carcasse radiale à pourtour renforcé par une ceinture stratifiée formée de plusieurs plis à cordes sécantes, cette ceinture entourant une carcasse à plis, dont les cordes sont disposées à peu près radialement, caractérisé en ce
- 5 qu'il comprend un caoutchouc de revêtement ayant un module, à 100% d'allongement, supérieur à 70 kg/cm² dans la zone médiane de la ceinture, définie par un rapport $\frac{a}{c}$ supérieur ou égal à 0,85 et inférieur ou égal à 0,95, a étant la largeur de ladite zone médiane et c la largeur totale de la ceinture, et un revêtement de
- 10 caoutchouc ayant un module à 100% d'allongement inférieur à 40 kg/cm² dans les zones marginales restantes de la ceinture.
2. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module à 100% d'allongement du caoutchouc^{de} revêtement utilisé dans la zone médiane de la ceinture est de 70 à 120 kg/cm²
- 15 3. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit module du caoutchouc de revêtement utilisé dans les deux zones marginales est de 10 à 40 kg/cm².
4. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport $\frac{a}{c}$ précité est de 0,88.
- 20 5. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cordes de la ceinture ont des inclinaisons de 10 à 30° sur la médiane circonférentielle du pneu et en ce que les caoutchoucs de revêtement ont des épaisseurs de 0,7 à 1,2mm.
- 25 6. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que quand le rapport $\frac{a}{c}$ est de 0,88, ledit module du caoutchouc de revêtement utilisé dans la zone médiane de la ceinture est de 72 kg/cm² et ledit module du caoutchouc de revêtement utilisé dans les deux zones marginales de 35 kg/cm².
7. Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en
- 30 ce que quand le rapport $\frac{a}{c}$ est de 0,88, ledit module du caoutchouc de revêtement utilisé dans la zone médiane de la ceinture est de 75 kg/cm² et ledit module du caoutchouc de revêtement utilisé dans les deux zones marginales de 35 kg/cm².

Pl. I - 2

FIG.1

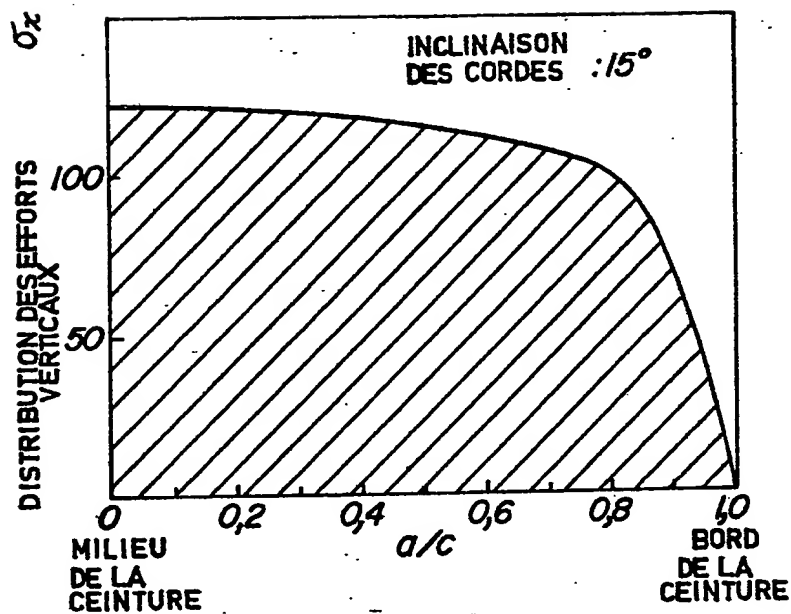


FIG.2

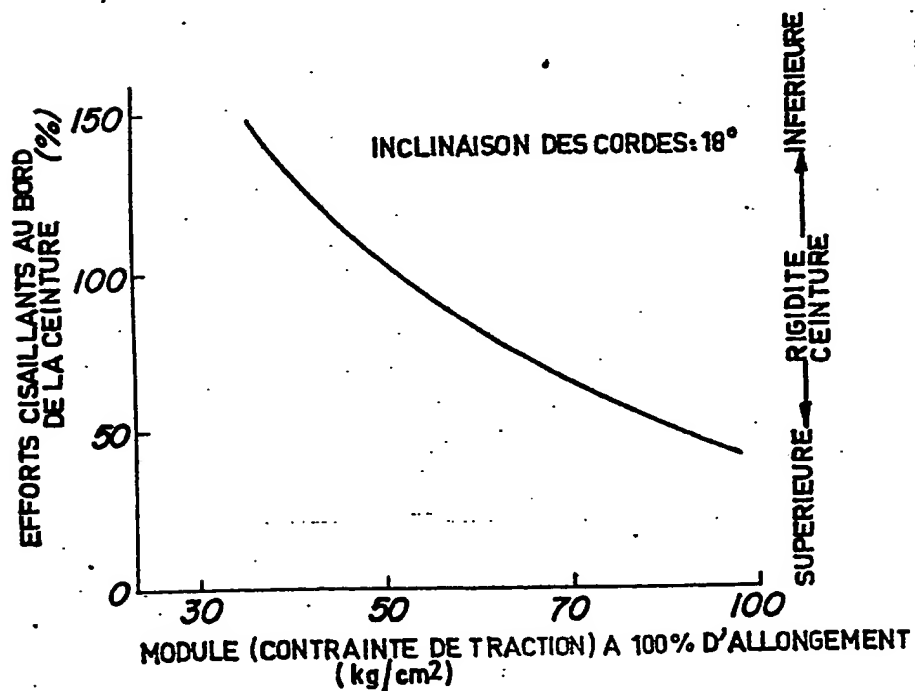


FIG. 3

